



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**NILAI NUTRISI WAFER HASIL SILASE LIMBAH SAYUR
KOL DENGAN JENIS KEMASAN DAN KOMPOSISI
SUBSTRAT YANG BERBEDA**



Oleh:

**FITRI HARIANTI
11681204430**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**NILAI NUTRISI WAFER HASIL SILASE LIMBAH SAYUR
KOL DENGAN JENIS KEMASAN DAN KOMPOSISI
SUBSTRAT YANG BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

FITRI HARIANTI
11681204430

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Nilai Nutrisi Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Nama : Fitri Harianti

NIM : 11681204430

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Setelah diseminarkan pada tanggal 03 November 2020

Pembimbing I

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.
NIP. 19760322 200312 2 003

Pembimbing II

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr.Sc.
NIP. 19710706 200701 1 031

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Haryanto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Peternakan

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P.
NIP. 19730405 200701 2 027

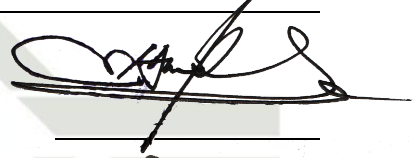
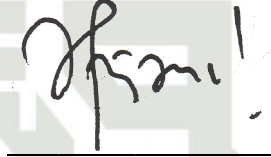



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 03 November 2020

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D	Ketua	
2.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.	Sekretaris	
3.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.	Anggota	
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P.	Anggota	
	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Sc	Anggota	

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Karya tulis saya berupa skripsi asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.

Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.

Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.

4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Januari 2021
Yang membuat pernyataan,



Itti Harianti
11681204430

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN



UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of

sim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

"Dan seandainya semua pohon yang ada di bumi dijadikan pena dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah Maha Bijaksana". (QS. Lukman:27)

Terima kasih atas nikmat dan rahmat-Mu yang agung ini.

Sebuah perjalanan yang penuh tantangan telah berhasil kutempuh berawal dari suka dan duka, menunduk meski terbentur mengelak meski terjatuh, pahit dan getirnya yang kurasakan saat melangkah dicelah-celah perjalanan studiku, namun seakan hilang tanpa bekas di saat langkah awal keberhasilan bersamaku.

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhan-mu lah kehendaknya kamu berharap". (QS. Al-Insyirah:6-8).

Ya Allah, inikah sejuta makna dan rahasia yang tersimpan.

Sungguh berarti hikmah dan rahasia yang kau beri.

Senoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang Ayahanda dan Ibundaku, setulus hatimu ibu, searif arahanmu ayah. Doamu hadirkan keridhaan untukku, petunjukmu tuntunkan jalanku, pelukmu berkahi hidupku dan sebaht doa telah merangkul diriku menuju hari depan yang cerah.

Kini diriku telah selesai dalam studiku, dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah, karya penuh perjuangan ini kupersembahkan kepada Ayahanda Murgianto, S.P dan Ibunda Aditja, S.Pd. Ucapan terima kasih ini tidak sebanding dengan apa yang telah terecurahkan untukku selama ini, namun segala usaha aka kurintis demi membahagiakan kedua orang tuaku yang paling berarti dihidupku.

Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku pembimbing yang telah membimbing dari awal penelitian sampai dengan penulisan Skripsi ini selesai dan mendapatkan gelar Sarjana Peternakan. Tiadalah apa yang kupersembahkan, melainkan segala amalan dan segala urusan didunia maupun diakhirat. Semoga Allah membalas semua segala kebaikan.

Amin ya rabbal' alamin...





UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Nilai Nutrisi Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya ayahanda Murgianto, S.P dan Ibunda Holija, S.Pd. beserta adik saya Dwi Harianto yang selalu menjadi motivator, penyemangat serta tempat berkeluh kesah dari awal pertama masuk kuliah hingga sampai dapat menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag. selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Wakil Dekan III.
- Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I saya yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan dan Bapak Dr. Arsyadi Ali S.Pt., M.Agr.Sc. selaku dosen pembimbing II saya sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku penguji II saya yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
- Ibu Wieda Nurwidada Haritsah Zain., S.Pt., M.Si. yang selalu memberikan motivasi, semangat dan arahan dari awal penulisan topik penelitian hingga selesai dan mendapatkan gelar sarjana.
- Untuk teman seperjuangan “Tim Penelitian Sayur”, Dini Ramadani dan M. Rusdi yang telah melewati masa suka dan duka bersama dari awal proses penelitian hingga sampai dengan selesainya penulisan skripsi.
11. Untuk teman seperjuangan “Tim Kambing”, Nashihul Ulwan, Bayu Nuari Ramadhan, S.Pt., Rafinal Kasri dan Suhendra yang membantu dalam proses penelitian.
12. Untuk sahabat RK, Dini Ramadani, Yuke Putri Alinsi dan Noer Alfajri.
13. Untuk sahabat-sahabatku Nur Fitria Ningsih (*My broo*), Eva Indrianingrum (*Bere*), Galuh Dwi Rianti, Yunita Ade PA, Fitra Suryani, S.Pt., Hermawan, Massidik Siregar S.H., Insanul Azmi dan Aldyan Firdaus (*Ulay*).
14. Untuk teman-teman Peternakan D 2016, Eko Haris, Lukman Hakim, Imam Choeroni, Fadhol Syahmi, Abdul Hanif, M. Yadri, Eko Saprio, Lucky Andika, Erik Djulianto, Firman Setiawan, Andrian Oktavika, Prima Hardika, Dianti Purnama Srg., Elsi Kasih H. dan Angkatan 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, Januari 2021

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Fitri Harianti dilahirkan di Sibolga, Kelurahan Aek Manis, Kecamatan Sibolga Selatan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 19 Januari 1999. Lahir dari pasangan Bapak Murgianto dan Ibu Holija, yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD Negeri 0708 Aliaga II, Kecamatan Hutaraja Tinggi pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Hutaraja Tinggi dan selesai pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan menengah atas ke SMA Negeri 1 Barumon dan selesai pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 melalui jalur ujian mandiri penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota dan pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan selama dua periode.

Pada bulan Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Embrio Ternak Cipelang, Bogor. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Masda Makmur, Kecamatan Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau.

Pada bulan Oktober 2019, penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Analisis Proksimat di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Riau dengan judul skripsi “Nilai Nutrisi Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda”, dibawah bimbingan Dr. Tani Adelina, S.Pt., M.P. dan Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.

Pada 03 November 2020 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Nilai Nutrisi Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda”**.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan kepada Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang banyak membantu penulis didalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghampiri masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Januari 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

NILAI NUTRISI WAFER HASIL SILASE LIMBAH SAYUR KOL DENGAN JENIS KEMASAN DAN KOMPOSISI SUBSTRAT YANG BERBEDA

Fitri Harianti (11681204430)
Di bawah bimbingan Triani Adelina dan Arsyadi Ali

INTISARI

Pemanfaatan limbah sayur kol sebagai alternatif pengganti hijauan pakan ternak merupakan salah satu alternatif penyediaan hijauan yang terbatas dimusim kemarau dalam bentuk wafer hasil silase limbah sayur kol. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan nutrisi dan mengetahui jenis kemasan yang terbaik dalam wafer hasil silase limbah sayur kol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial (4×2) dengan 2 ulangan. Faktor A terdiri dari komposisi substrat yaitu, A0= Silase limbah kol 100%; A1= Silase limbah kol 75% + 25% dedak padi; A2= Silase limbah kol 50% + 50% dedak padi; A3= Silase limbah kol 25% + 75% dedak padi dan faktor B terdiri dari B0= Jenis kemasan karung goni dan B1= Jenis kemasan karung plastik. Parameter yang diamati meliputi Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK), Abu dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat interaksi ($P > 0,01$) antara jenis kemasan dan komposisi substrat terhadap kandungan abu dan tidak ada interaksi ($P > 0,05$) terhadap bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan BETN. Faktor komposisi substrat mampu meningkatkan nilai bahan kering, protein kasar dan BETN, tetapi menurunkan nilai lemak kasar dan kandungan abu ($P < 0,01$). Faktor jenis kemasan mampu meningkatkan bahan kering, protein kasar dan BETN serta menurunkan serat kasar dan lemak kasar ($P < 0,01$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan abu ($P > 0,05$). Perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah dengan komposisi substrat 25% limbah sayur kol + 75% dedak padi dan jenis kemasan karung goni dapat mempertahankan kualitas nutrisi wafer hasil silase limbah sayur kol.

Kata kunci : Jenis kemasan; Komposisi substrat; Limbah sayur kol; Silase; Wafer

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**NUTRITIONAL VALUE OF WAFERS FROM CABBAGE VEGETABLE
WASTE SILAGE WITH DIFFERENT TYPES OF PACKAGING
AND SUBSTRATE COMPOSITION**

Fitri Harianti (11681204430)

Under the guidance of Triani Adelina and Arsyadi Ali

ABSTRACT

Utilization of cabbage vegetable waste as an alternative to forage for animal feed is an alternative for the limited provision of forage in the dry season in the form of wafers from the silage of cabbage vegetable waste. This study used a Completely Randomized Design (RAL) factorial pattern (4×2) with two replications. Factor A consisted of the substrate composition, namely, A0= 100% cabbage waste silage, A1= 75% cabbage waste silage + 25% rice bran, A2= 50% cabbage waste silage + 50% rice bran, A3= 25% cabbage waste silage + 75% rice bran and factor B consisted of B0= gunny sack packaging type and B1+ plastic sack packaging type. The parameters that being observed included of Dry Matter (DM), Crude Protein (CP), Crude Fiber (CF), Exctract Eter (EE), Ash, and Nitrogen Free Extract (NFE). The result of this research undicated that there was an interaction ($P>0.01$) between the type of packaging and the composition of the substrate on the ash and there was no interaction ($P>0.05$) with the DM, CP, CF, EE and NFE. The substrate composition factor was able to increase the dry matter value of crude protein and NFE, but decreasde the value of exctract eter and ash ($P<0.01$). The type of packaging factor was able to increase the DM of crude protein and NFE, as well as to reduce CF and EE($P<0.01$), but did not have a significant effect on ash ($P>0.05$). The best was a substrate composition of 25% cabbage vegetable waste + 75% rice bran and the type of burlap sack packaging can maintain the nutritional quality of the wafers resulting from the silage of cabbage vegetable waste.

Keywords: *Type of packaging; Substrate composition; Cabbage vegetable waste; Silage; Wafers*

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta dan hak penulisan ini dimiliki oleh PT. Bumi Aksara. Seluruh hak cipta dan hak penulisan ini dilindungi oleh undang-undang. Tidak diperbolehkan untuk menyalin, menduplikasi, atau melakukan tindakan lain yang melanggar hak cipta dan hak penulisan ini.

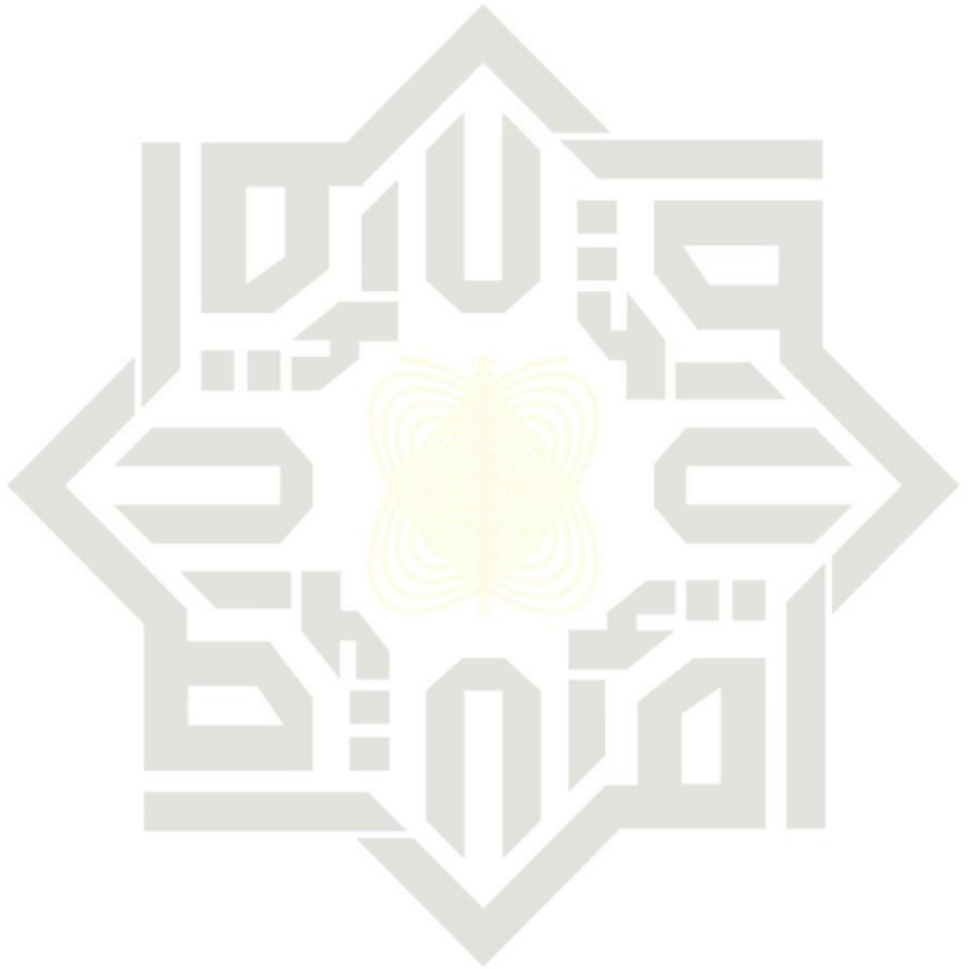
iv



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.5. Kandungan Abu	34
4.6. BETN	35
PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	45



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. Analisis Sidik Ragam.....	25
4.1. Nilai Rataan Kandungan Bahan Kering Wafer Penelitian.....	26
4.2. Nilai Rataan Kandungan Protein Kasar Wafer Penelitian	28
4.3. Nilai Rataan Kandungan Serat Kasar Wafer Penelitian	30
4.4. Nilai Rataan Kandungan Lemak Kasar Wafer Penelitian	32
4.5. Nilai Rataan Kandungan Abu Wafer Penelitian	34
4.6. Nilai Rataan Kandungan BETN Wafer Penelitian	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Limbah Kol	7
2.2. Mesin Pembuatan Pakan Wafer	10
3.1. Prosedur Pembuatan Silase Limbah Sayur Kol	16
3.2. Prosedur Pembuatan Wafer	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Analisis Proksimat Kandungan Nutrisi Limbah Sayur Kol	45
2 Hasil Analisis Proksimat Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	46
3 Analisis Bahan Kering Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	47
4 Analisis Protein Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	51
5 Analisis Serat Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	55
6 Analisis Lemak Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	59
7 Analisis Kandungan Abu Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	63
8 Analisis BETN Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol	69

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu penyumbang terbesar dalam permasalahan lingkungan adalah limbah dari pasar tradisional. Sampah pasar tradisional memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan sampah perumahan. Komposisi sampah pasar lebih dominan sampah-sampah organik daripada sampah anorganik. Limbah pasar organik terdiri dari limbah sayuran dan limbah buah.

Limbah dari pasar ini biasanya diangkut setiap hari dan ditumpuk begitu saja pada tempat pembuangan sampah sementara. Sampai saat ini belum ada pengolahan limbah sayuran untuk dimanfaatkan. Akibatnya ditempat pembuangan sampah sementara limbah dari pasar ini semuanya ditumpuk begitu saja. Penumpukan yang terlalu lama dapat mengakibatkan pencemaran, yaitu munculnya gas asam sulfide dan gas ammonia yang menimbulkan bau yang tidak sedap dari limbah yang membusuk serta dapat menjadi tempat berkembang biak bibit penyakit. Pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai alternatif pengganti hijauan pakan ternak merupakan salah satu motivasi untuk menyediakan hijauan makanan ternak yang terbatas dimusim kemarau, penyediaan hijauan yang terbatas dimusim kemarau dapat menimbulkan dampak kepada produktifitas ternak. Maka dari itu, solusi untuk menanggulangi keterbatasan hijauan ternak dimusim kemarau adalah dengan pemanfaatan limbah pasar yang ada di lingkungan sekitar.

Limbah pasar tersebut menghasilkan salah satunya adalah limbah sayur pasar yang jumlahnya diperkirakan sebesar 48,3 % dari limbah pasar yang dihasilkan (Muktiani dkk., 2007). Hitungan secara kasar, dengan jumlah penduduk Indonesia saat ini lebih dari 250 juta orang, jika setiap orang menghasilkan sampah 0,7 kg/ hari, maka timbunan sampah secara nasional mencapai 175 ribu ton/ hari atau setara dengan 64 juta ton/ tahun. Tahun 2016 data limbah sampah Pekanbaru yang masuk ke TPA untuk seluruh wilayah kota Pekanbaru yaitu 120,464,99 ton, rata-rata sampah/harinya sekitar 299,37 ton/hari (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2017).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Limbah sayuran memiliki potensi untuk menjadi alternatif hijauan pakan (Muwahhid dkk., 2007; Ramli dkk., 2009; Retnani *et al.*, 2009). Beragam teknologi telah diterapkan untuk mengolah limbah sayuran, salah satunya yaitu teknologi olahan pakan silase yang memanfaatkan kembali limbah sayuran untuk diberikan kepada ternak. Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan palatabilitas dan mengawetkan limbah sayuran, sehingga dapat mengatasi kesulitan mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau limbah sayuran bersifat mudah busuk, banyak dan menumpuk serta ketersediaannya yang melimpah (Retnani *et al.*, 2009). Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk pengawetan limbah sayur sebagai pakan ternak adalah melalui teknik silase.

Silase merupakan salah satu teknologi pengawetan dengan proses fermentasi, dengan teknik ini pakan yang melimpah di musim penghujan dapat disimpan lebih lama untuk kebutuhan pakan di musim kemarau (Mulyano, 1998). Silase pakan sumber serat yang berasal dari limbah sayuran pasar merupakan pakan alternatif untuk mengganti hijauan pakan pada saat musim kemarau. Silase pakan dibuat dengan menggunakan penyimpanan secara *anaerob* sehingga diharapkan dapat disukai ternak (*palatabel*). Kualitas silase dapat semakin meningkat apabila ditambahkan berbagai inokulan dan sumber karbohidrat mudah larut dalam air (WSC) antara lain EM₄, dedak padi dan molases. Dalam pembuatan silase dibutuhkan substrat sebagai media tumbuh bakteri asam laktat (BAL). Substrat yang biasanya digunakan dalam pembuatan silase biasanya adalah dedak padi dan molases.

Dedak padi dan molases merupakan sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat (BAL). BAL secara alami ada di dalam tanaman sehingga dapat secara otomatis berperan pada saat fermentasi. Komposisi substrat juga berpengaruh terhadap efektivitas pertumbuhan dan kerja dari bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memiliki sifat terpenting yaitu kemampuannya untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat. Menurut Superianto dkk. (2018) bahwa silase limbah sayur kol dengan penambahan dedak padi sebesar 35% selama 14 hari dapat meningkatkan kandungan protein kasar dari 10,81 % menjadi 11,21 % dan menurunkan serat kasar dari 22,83 % menjadi 19,73 %.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas silase adalah dengan cara pengolahan pakan dalam bentuk wafer.

Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm² dan pemanasan dalam suhu 120°C selama 10 menit. Kadar air yang terkandung dalam wafer yaitu kurang dari 14% sehingga tidak mudah rusak serta memiliki kualitas nutrisi yang lengkap (Pratama, 2015). Penyimpanan pakan dalam bentuk wafer disimpan dengan cara penyimpanan yang kurang tepat dapat menyebabkan kerusakan mikrobiologis dengan tumbuhnya hama, jamur dan mikroba. Kemasan merupakan bahan yang penting dalam berbagai industri. Salah satu untuk menjaga mutu produk perlu dilakukan pengemasan yang baik juga dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan melindungi produk dari kontaminasi lingkungan (Triyanto dkk., 2013).

Berdasarkan uraian tersebut maka telah dilakukan penelitian yang berjudul **“Nilai Nutrisi Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Evaluasi kandungan nutrisi wafer hasil silase limbah sayur dengan jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda.
2. Mengetahui jenis kemasan yang terbaik dilihat dari kualitas nutrisi pakan wafer yang dihasilkan.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

Memberikan informasi kepada peternak mengenai kualitas nutrisi wafer hasil silase limbah sayur dengan jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Memberikan informasi kepada peternak bahwa silase limbah sayur dapat dijadikan pakan alternatif berbentuk pakan wafer yang disimpan dengan jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda.

Menjadi solusi dalam memecahkan masalah keterbatasan ketersediaan dan kualitas pakan hijauan untuk penggemukan ternak ruminansia.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu:

Terdapat interaksi antara komposisi substrat dengan jenis kemasan dalam mempertahankan kualitas nutrisi pakan wafer hasil silase limbah sayur kol.

Komposisi substrat yang berbeda dapat mempertahankan kualitas wafer hasil silase limbah sayur kol.

3. Jenis kemasan yang berbeda dapat mempertahankan wafer hasil silase limbah sayur kol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Pakan

Bahan pakan adalah suatu bahan yang dapat dimakan oleh hewan ternak yang mengandung energi dan zat-zat gizi (atau keduanya) yang dibutuhkan tubuh ternak (Hartadi dkk., 1997). Kamal (1994) menyatakan bahwa bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat diabsorpsi, bermanfaat bagi ternak dan tidak mengganggu kesehatan ternak tersebut. Kualitas bahan pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi atau komposisi kimianya.

Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak (Subekti, 2009). Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pakan antara lain adalah bahan pakan harus mudah diperoleh dan sedapat mungkin terdapat di daerah sekitar sehingga tidak menimbulkan masalah biaya transportasi dan kesulitan mencarinya, bahan pakan harus terjamin ketersediaannya sepanjang waktu dan dalam jumlah yang mencukupi keperluan (Santosa, 1995).

2.2. Potensi Limbah Sayur sebagai Pakan

Limbah sayuran di pasar umumnya terdiri dari sisa-sisa sayur-mayur yang tidak terjual dan potongan sayur yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Limbah sayuran mempunyai kandungan gizi rendah yang ditunjukkan dari kandungan serat kasar yang tinggi dengan kandungan air yang tinggi pula, walaupun dalam basis kering kandungan protein kasar sayuran cukup tinggi, yaitu berkisar antara 15–24%. Limbah sayuran akan bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Hal tersebut karena pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan dalam ransum harus bebas dari efek anti nutrisi, lebih toksik yang dapat menghambat pertumbuhan ternak yang bersangkutan. Limbah sayuran mengandung anti nutrisi berupa alkaloid dan rentan oleh pembusukan sehingga perlu dilakukan pengolahan ke dalam bentuk lain agar dapat dimanfaatkan secara optimal dalam susunan ransum ternak (Rusmana, 2007).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sampah yang dibuang di TPA mengandung bahan organik (+15,1%) yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahkan khusus sampah dari pasar yang sebagian besar terdiri dari limbah sayur dan buah jumlah yang dapat dimanfaatkan mencapai 48,3%. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa limbah sayur pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar 12,64 – 23.50% dan kandungan serat kasar 20,76 – 29,18% (Muktiani dkk., 2007).

Menurut Saenab (2010), bahwa limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan ternak, tetapi limbah tersebut sebagian besar mempunyai kecenderungan mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan. Dengan melalui teknologi pakan, limbah pertanian dapat diolah menjadi wafer, tepung, silase, maupun asinan, yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Siregar (2017) melaporkan bahwa limbah sayur berupa kol dengan presentase penambahan dedak padi sampai 35% dapat menurunkan populasi Bakteri Asam Laktat, terjadi kenaikan pH silase dan diameter Zona Bening terhadap *Escherichia coli* serta terdapat interaksi antara level dedak padi dan pemeraman terhadap nilai pH, populasi Bakteri Asam Laktat pada silase limbah kol, oleh sebab itu limbah kol dapat dijadikan sebagai pakan ternak dalam bentuk silase .

Kol atau kubis merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae berupatumbuhan berbatang lunak yang dikenal sejak jaman purbakala (2500-2000 SM) dan merupakan tanaman yang dipuja dan dimuliakan masyarakat Yunani Kuno. Kubis atau kol dengan nama latin (*Brassica oleracea var capitata*) pada mulanya merupakan tumbuhan liar di daerah subtropik. Tanaman ini berasal dari daerah Eropa yang ditemukan pertama di Cyprus, Italia dan Mediteranian. Tanaman kubis termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau umur pendek. Tanaman kubis hanya dapat berproduksi satu kali setelah itu akan mati (Agustina, 2015) . Kol mengandung air lebih dari 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010). Limbah kol dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. Limbah Kol

Sumber: (Dokumentasi penelitian, 2019)

Sayuran ini bersifat mudah layu, rusak dan busuk. Namun, kubis mempunyai peranan yang penting untuk kesehatan karena cukup banyak mengandung vitamin, mineral, karbohidrat, protein dan sedikit lemak yang sangat diperlukan tubuh manusia (Pracaya, 1994). Pada umumnya yang dimaksud dengan kata kubis adalah kol yang berbentuk kepala, sedang sebenarnya varietas kubis ada bermacam-macam. Namun secara umum kubis terbagi dalam 3 kelompok besar, yaitu kubis putih, kubis merah dan kubis savoy. Kandungan nutrisi limbah kubis yaitu 15,74% bahan kering (BK), 12,49% abu, 23,87% protein kasar (PK), 22,62% serat kasar (SK), 1,75% lemak kasar (LK) dan 39,27% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Muktiani dkk., 2007).

2. Silase

Silase merupakan hasil penyimpanan dan fermentasi hijauan segar dalam kondisi *anaerob* dengan bantuan bakteri asam laktat. Komposisi gizi dalam silase akan mengalami perubahan yaitu karbohidrat akan berkurang, namun kadar protein silase yang tidak akan mengalami banyak perubahan (Lubis, 1982).

Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak karena rasanya relatif manis. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30 – 35% dan proses *ensilase* ini biasanya dalam silo atau dalam lubang tanah, atau wadah lain yang prinsipnya harus pada kondisi *anaerob* (hampa udara), agar mikroba *anaerob* dapat melakukan reaksi fermentasi (Sapienza dan Bolsen, 1993). Tujuan utama



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengatasi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada masa mendatang (Schroeder, 2004).

2.4. Wafer

Wafer adalah salah satu hasil teknologi pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran Panjang dan lebar yang sama (ASAE, 1994).

Wafer ransum komplit adalah suatu produk pengolahan pakan ternak yang terdiri dari pakan sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disimpan berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan (Jayusmar, 2000).

Bentuk wafer yang padat dan cukup ringkas diharapkan dapat: (1) meningkatkan palatabilitas ternak karena bentuknya yang padat, (2) memudahkan dalam penanganan, pengawetan, penyimpanan, transportasi, dan penanganan hijauan lainnya, (3) memberikan nilai tambah karena selain memanfaatkan limbah hijauan, juga dapat memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan, dan (4) menggunakan teknologi sederhana dengan energi yang relatif rendah (Trisyulianti, 1998).

Prinsip pembuatan wafer mengikuti prinsip pembuatan papan partikel. Proses pembuatan wafer dibutuhkan perekat yang mampu mengikat partikel-partikel bahan sehingga dihasilkan wafer yang kompak dan padat sesuai dengan densitas yang diinginkan (Trisyulianti, 1998). Wafer pada umumnya memiliki warna lebih gelap dibanding warna asal, hal tersebut disebabkan oleh adanya proses *browning* secara non enzimatis yaitu karamelisasi dan reaksi *Maillard*.

Keuntungan wafer ransum komplit menurut Trisyulianti (1998) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap, (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, (3) tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) ketersediaannya berkelanjutan karena sifatnya yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada saat musim hujan dimana hasil-hasil hijauan makanan ternak dan produk pertanian melimpah, (5) memudahkan dalam penanganan karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi.

Penyimpanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menunda kerusakan suatu barang sebelum barang tersebut dipakai tanpa merubah barang tersebut (Winarno, 1974). Menurut Soesarsono (1988) tujuan penyimpanan adalah menjaga dan mempertahankan mutu dari komoditas yang disimpan dengan cara menghindari mengurangi atau menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas ataupun kuantitas barang. Penyimpanan pakan memiliki rentang waktu tidak terlalu panjang, hal ini disebabkan batas toleransi air dalam suatu ransum $\leq 14\%$ dalam penyimpanan selama 8 minggu, dalam suhu kamar. Kemungkinan melebihi lama penyimpanan akan menimbulkan masalah jika terjadi peningkatan kandungan air yaitu tumbuh jamur. Kerusakan akibat kontaminasi kapang sangat beragam. Kerusakan meliputi kerusakan fisik : perubahan warna, bau, perubahan tekstur, dan kerusakan kimiawi: perubahan nilai nutrisi, sehingga berakibat pada kesehatan konsumen manusia maupun hewan (Muklis, 2017).

Kemasan merupakan bahan yang penting dalam berbagai industri. Salah satu untuk menjaga mutu produk perlu dilakukan pengemasan yang baik juga dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan melindungi produk dari kontaminasi lingkungan (Triyanto dkk., 2013).

Retnani dkk. (2009) menyatakan bahwa jenis kemasan kertas dan plastik dapat mempertahankan ransum dari serangan serangga sampai penyimpanan 8 minggu, sedangkan kemasan karung plastik sampai penyimpanan 4 minggu, dan kemasan karung goni sampai penyimpanan 2 minggu. Jenis kemasan karung goni, kemasan karung plastik, kemasan kertas, dan kemasan plastic dapat mempertahankan sifat fisik ransum sampai penyimpanan 8 minggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Yanti dkk. (2008) bahwa kemasan plastik sebagai bahan pengemas yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan pengemas lain

karena sifatnya yang kuat, termolitis dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, O_2 dan CO_2 .

Pada proses pembuatan wafer, biasanya menggunakan komponen penyusun tambahan salah satunya yaitu dedak padi. Dedak padi merupakan limbah pengolahan padi menjadi beras dan kualitasnya bermacam-macam tergantung dari varietas padi. Dedak padi adalah hasil samping pada pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras. Banyaknya dedak yang dihasilkan tergantung dari cara pengolahannya. Dedak padi cukup disenangi ternak. Menurut (Schalbroeck, 2001) produksi dedak padi di Indonesia cukup tinggi per tahun dapat mencapai 4 juta ton dan setiap kuwintal padi dapat menghasilkan 18-20 gram dedak, sedangkan menurut Yudono dkk., (1996) proses penggilingan padi dapat menghasilkan beras giling sebanyak 65% dan limbah hasil gilingan sebanyak 35%, yang terdiri dari sekam 23%, dedak dan bekatul sebanyak 10%. Mesin wafer secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.2. berikut ini.



Gambar 2.2. Mesin Pembuatan Pakan Wafer
Sumber: (Dokumentasi penelitian, 2019)

Menurut *National Research Council* (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air 9%. Selanjutnya menurut Mathius dan Sinurat (2001) melaporkan bahwa kandungan nutrisi dedak padi memiliki kandungan protein kasar 12%, lemak kasar 12,1%, serat kasar 13% dan energi metabolisme 2400 Kkal/kg, Ca 0,20%, P 1,0%, metionin 0,25% dan lisin 0,45%.

Menurut Sano dkk, (1999) dan Reyed and El-Diwany (2007) penambahan molases pada pakan ternak mampu meningkatkan pencernaan serat dan asupan pakan namun sebaliknya menurunkan urea nitrogen. Secara garis besar, sampai saat ini molases dimanfaatkan sebagai sumber energi bentuk cair yang sangat efektif dan efisien pada ruminansia.

Molases adalah cairan kental dari limbah pemurnian gula dan merupakan sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi, mengandung 50-60% gula, sejumlah asam amino dan mineral (Mubyarto dan Daryanti, 1991). Mochtar dan Tedjowahjono (1985) menyatakan molases dapat ditambahkan sebagai bahan pengawet dalam pembuatan silase sebanyak 1-4% dari berat hijauan. Molases bermanfaat untuk digunakan sebagai suplemen ruminansia karena memiliki palatabilitas yang tinggi dan harganya murah serta dapat diberikan kepada ternak dalam berbagai bentuk dan proporsi (Senthilkumar *et al.*, 2016). Kandungan nutrisi molases adalah memiliki protein kasar (PK) 4%, kalsium (Ca) 0,80%, phosphor (P) 0,00%, *Total Digestable Nutrient* (TDN) 80% (Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian IPB, 2015).

2.5. Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan baku pakan atau pakan. Metode analisis proksimat pertama kali dikembangkan oleh Henneberg dan Stohman pada tahun 1860 di sebuah Laboratorium penelitian di Weende, Jerman (Hartadi dkk., 1997). McDonald *et al.*, (1995) menjelaskan bahwa analisa proksimat dibagi menjadi enam fraksi nutrisi yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Bahan kering (BK) suatu bahan pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak vitamin dan mineral (Parakkasi, 2006). Bahan kering



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan salah satu parameter dalam penilaian palatabilitas terhadap pakan yang digunakan dalam penentuan mutu suatu pakan (Hanafi, 1999).

Kadar protein pada analisis proksimat bahan pakan pada umumnya mengacu pada istilah protein kasar. Protein kasar adalah banyaknya kandungan nitrogen (N) yang terkandung pada bahan tersebut dikali dengan 6,25. Definisi tersebut berdasarkan bahwa rata-rata kandungan N dalam bahan pakan adalah 16 gram per 100 gram protein (NRC, 2001). Protein kasar terdiri dari protein dan nitrogen bukan protein (NPN) (Cherney, 2000).

Cherney (2000), menyatakan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Zat-zat nutrien yang bersifat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisis lemak kasar seperti klorofil atau xanthophil. Analisis lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka analisis lemak kasar juga sering disebut sebagai *ether extract*. Proses pembentukan lemak dalam tanaman dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pembentukan gliserol, pembentukan molekul asam lemak kemudian kondensasi asam lemak dengan gliserol membentuk lemak (Winarno, 1980).

Serat kasar (SK) terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin yang sebagian besar tidak dapat dicerna unggas dan bersifat sebagai pengganjal atau bulky (Wahyu, 2004). Komponen dariserat kasar ini serat ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam Serat kasar memiliki hubungan yang negatif dengan pencernaan. Semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi pencernaan ransum (Suprpto dkk., 2013). Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman dkk.,1989).

Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar, tetapi zat anorganik tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 1997). Jumlah abu dalam makanan mencerminkan jumlah bahan organik yang terkandung dalam bahan makanan. Menurut SNI No 01-2718-1996 kadar abu dalam petis udang maksimal 8,9% b/b. Kombinasi unsur-unsur mineral dalam bahan makanan berasal dari tanaman sangat bervariasi sehingga nilai abu tidak dapat dipakai sebagai indeks untuk menentukan jumlah unsur mineral tertentu atau kombinasi unsur-unsur



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang penting (Tillman dkk., 1989). Disamping itu, adapula mineral yang dapat menguap sewaktu pembakaran, misalnya Na (Natrium), Cl (Klor), F (Fospor), dan S (Belerang), oleh karena itu abu tidak dapat untuk menunjukkan adanya zat anorganik didalam pakan secara tepat baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Kamal, 1998). Menurut Amrullah (2003) komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika.

Menurut Amrullah (2003) bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. Kandungan BETN memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan dalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik. Jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Soejono, 1990). BETN merupakan karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 2005).



III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama dua bulan, dimulai dari November – Desember 2019 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, untuk pembuatan wafer silase limbah sayur kol. Analisis nutrisi dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan silase limbah sayur dan wafer adalah limbah sayur organik yaitu limbah kol yang diperoleh dari Pasar Selasa Panam Pekanbaru. Dedak padi dan molases diperoleh dari tempat penjualan pakan ternak di Pekanbaru. Bahan penyimpanan wafer yaitu : karung plastik dan karung goni.

Bahan untuk analisis proksimat adalah aquades, asam klorida (HCl), kalium sulfat (K_2SO_4), magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium hidroksida (NaOH), asam benzoate, asam borat (H_3BO_3), eter, benzene, *metilen red*, *brom kresol green* dan *acetone*.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan silase adalah silo atau plastik, timbangan, pisau, sarung tangan, ember, isolasi, alat tulis dan jangka sorong. Alat yang digunakan untuk keperluan pembuatan pakan wafer adalah *mixer*, mesin *grinder*, mesin kempa wafer, cetakan wafer, kantong plastik, baskom, karung plastik, karung goni, dan sendok pengaduk. Alat yang digunakan untuk analisis proksimat adalah perangkat analisis proksimat yaitu pemanas, gelas piala 300 mL, labu ukur, timbangan analitik, *soxtec*, kertas saring, tanur listrik, *condensable* tang, gelas piala, buret, destilator, *digestion tubes straight*, *crucible*, *aluminium cup* lengkap dengan *erlenmeyer*.



3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial (4x2) dengan 2 ulangan. Setiap perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

Faktor A: Komposisi Substrat

- A₁ = Silase limbah kol 100% + 5% molases
- A₂ = Silase limbah kol 75% + 25% dedak padi + 5% molases
- A₃ = Silase limbah kol 50% + 50% dedak padi + 5% molases
- A₄ = Silase limbah kol 25% + 75% dedak padi + 5% molases

Faktor B : Jenis Kemasan

- B₀ = Pengemasan dengan karung plastik
- B₁ = Pengemasan dengan karung goni

3.4. Peubah yang Diukur

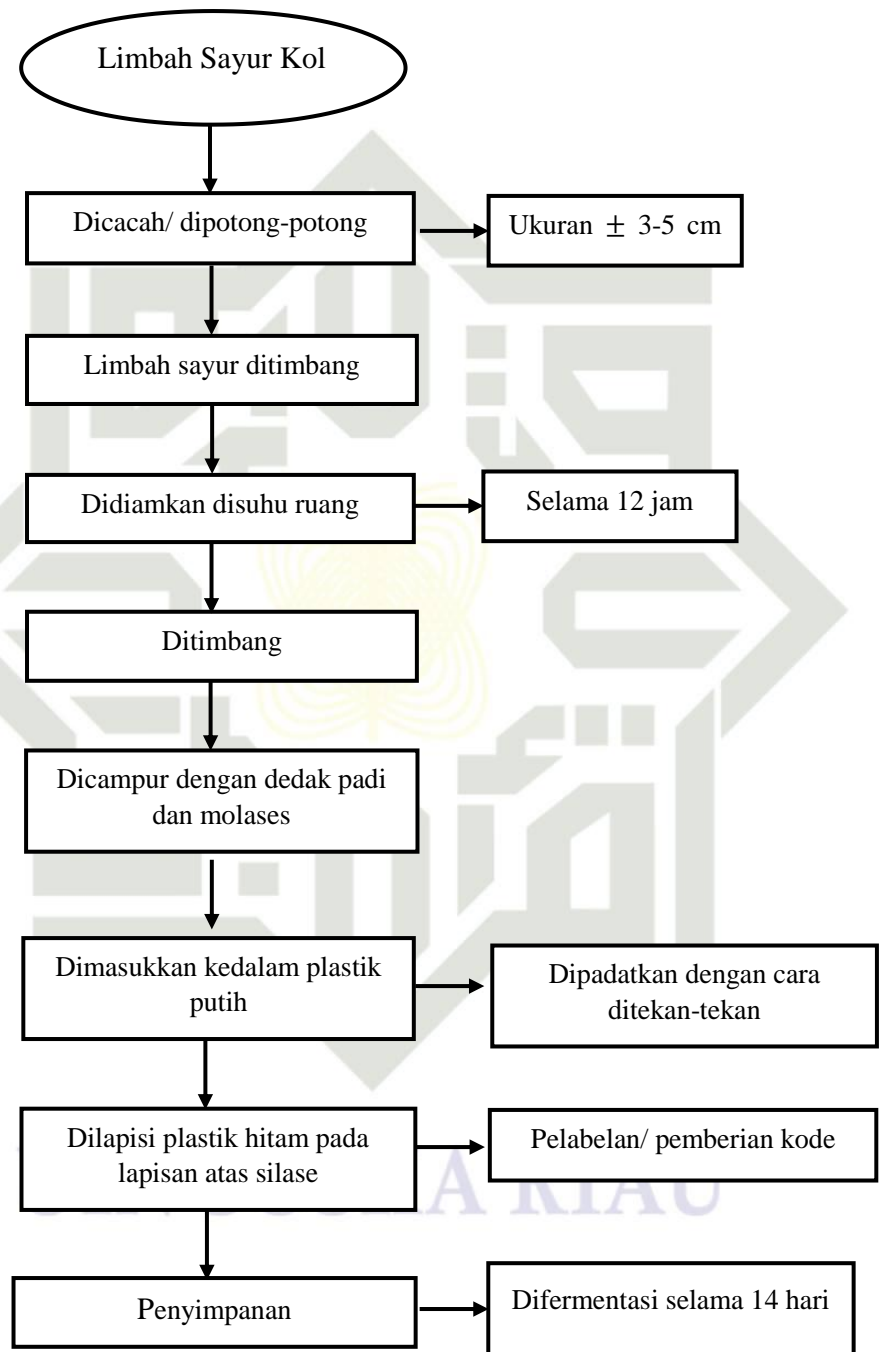
Peubah yang diukur meliputi analisis proksimat yaitu Bahan Kering, Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Pembuatan Silase Limbah Sayur Kol

Limbah kol sebagai bahan baku silase terlebih dahulu dipotong 3-5 cm, kemudian dilayukan selama 8-12 jam (satu malam) pada ruang terbuka. Setelah layu ditimbang kembali untuk melihat berat keringnya. Semua bahan kol dicampur dedak dengan jumlah bahan kol sebesar 470 g dan dedak 167 g. Kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik kedua selanjutnya plastik tersebut dimasukkan lagi ke dalam plastik ke tiga, kemudian diikat lagi dan dilakukan fermentasi selama 14 hari (Harahap dkk., 2017). Hasil campuran ransum tersebut dimasukkan ke dalam plastik silo dipadatkan, ditutup rapat dan diinkubasi dalam kondisi *anaerob*. Dilakukan analisis pH dan

kandungan protein. Prosedur pembuatan silase limbah sayur dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini.



Gambar 3.1 Prosedur Pembuatan Silase Limbah Sayur Kol

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3.5.2. Pembuatan Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Hasil silase limbah sayur kol terlebih dahulu dilakukan proses fisik dengan menggunakan pengeringan di bawah matahari sehingga bahan keringnya hanya sekitar 5 – 10 %. Proses selanjutnya dilakukan proses penggilingan (*grinding*) untuk mendapatkan ukuran partikel pakan yang lebih halus dalam bentuk tepung silase limbah sayur organik, selanjutnya adalah proses pencampuran tepung silase limbah sayur organik dengan jumlah 45 % serta penambahan bahan baku pakan yang lain yaitu dedak padi (15%) serta molases (5%) total seluruh ransum wafer yang akan disusun, tujuannya untuk mencapai proses homogenisasi pakan sehingga mudah dalam pemberiannya. Pencetakan wafer melalui pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm² dan pemanasan dalam suhu 120°C selama 10 menit. Wafer disimpan dengan menggunakan karung plastik dan karung goni dalam kondisi *aerob* dan disimpan sesuai perlakuan. Prosedur pembuatan wafer dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

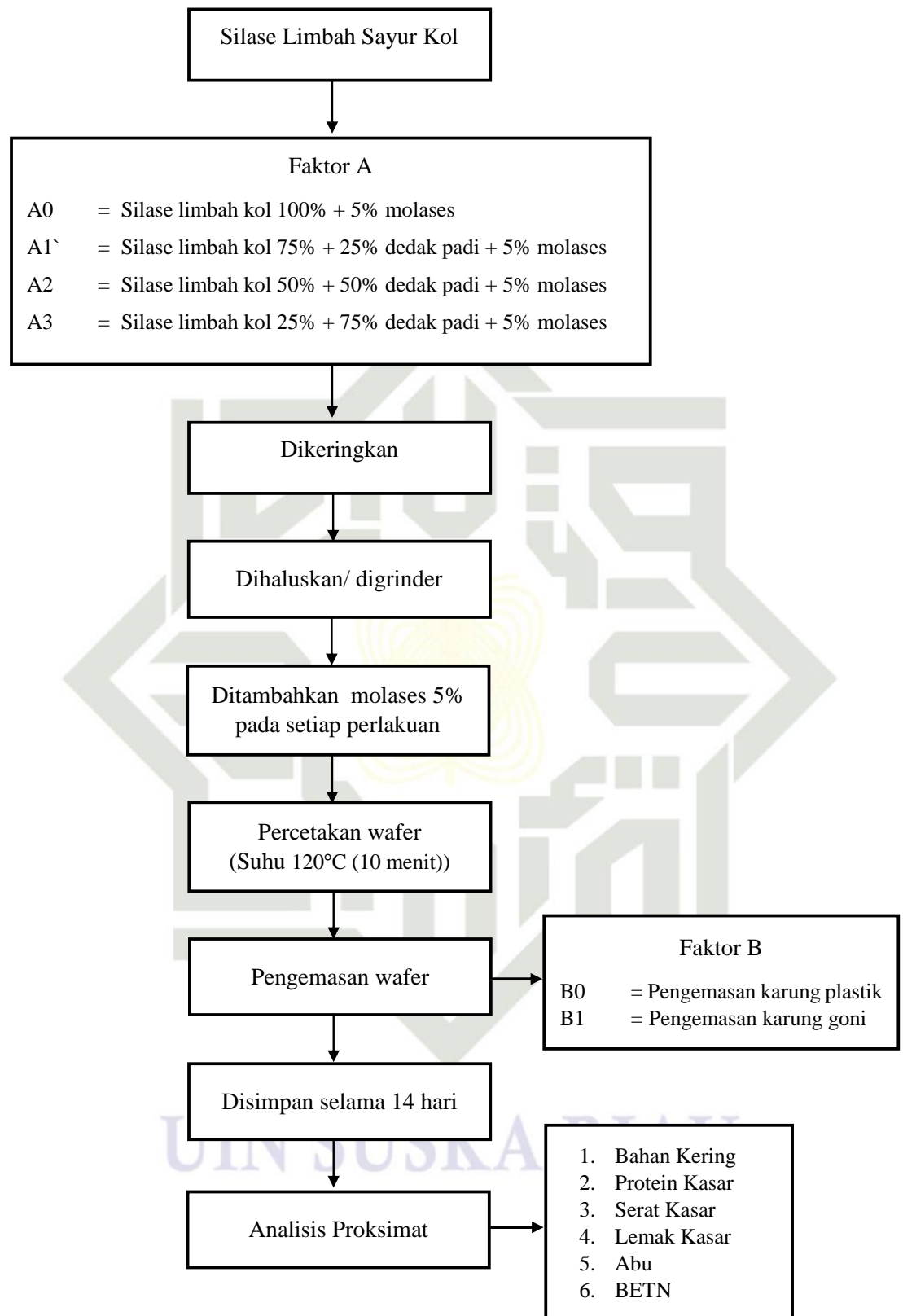
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Prosedur Pembuatan Wafer



3.5.3. Analisis Proksimat

Analisis proksimat pakan wafer dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

a. Penentuan Bahan Kering

Cara kerja :

1. *Crusible* yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur $105^{\circ} - 110^{\circ} \text{C}$ selama 1 jam.
2. *Crusible* didinginkan di dalam desikator selama 1 jam.
3. *Crusible* ditimbang dengan timbangan analitik, beratnya (X).
4. Sampel ditimbang lebih kurang 5 gram (Y), sampel bersama *crusible* dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur $105^{\circ} \text{C} - \text{C}$ selama 8 jam.
5. Sampel dan *crusible* didinginkan dalam desikator selama 1 jam lalu timbang dengan timbangan analitik beratnya (Z).
6. Cara kerja 4, 5, dan 6 dilakukan sebanyak 3 kali atau hingga beratnya konstan.

Perhitungan kandungan air.

$$\% \text{ KA} = \frac{X+Y+Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat *crucible*

Y = Berat sampel

Z = Berat *crusibel* dan sampel yang telah dikeringkan

Perhitungan penetapan bahan kering :

$$\% \text{ BK} = 100\% - \% \text{ KA}$$

Keterangan :

% KA = Kandungan air bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hal ini merupakan hak milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Penentuan Kandungan Protein Kasar

Cara kerja :

1. Timbang sampel 1 gram dan masukkan ke dalam *desikator tubes straight*.
2. Tambahkan katalis (1,5 gram K_2SO_4 dan 7,5 gram $MgSO_4$ sebanyak 2 buah dan larutan H_2SO_4 sebanyak 6 mL ke dalam *desikator tubes straight*.
3. Sampel didestruksi dilemari asam dengan suhu $425^\circ C$ selama 4 jam sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).
4. Sampel didinginkan, tambahkan *aquadest* 30 mL secara perlahan-lahan.
5. Sampel dipindahkan kedalam alat destilasi.
6. Siapkan *erlemeyer* 125 ml yang berisi 25 ml larutan H_3BO_3 7 mL *metilen red* dan 10 mL *brom kresol green*. Ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3 .
7. Tambahkan larutan *naoh* 30 mL kedalam *erlemeyer*, kemudian didestilasi selama 5 menit.
8. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya di tampung dalam *erlemeyer* yang sama.
9. Sampel dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda.
10. Lakukan juga penetapan blanko.

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{mL titran} - \text{mL blanko}) \times \text{Normalitas HCL} \times 14,007 \times 100 \%}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

$$\% PK = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6,25.

b. Penentuan Kandungan Serat Kasar

Cara kerja:

1. $NaOH$ dan H_2SO_4 ditambahkan *aquadest* menjadi 1000 mL. $NaOH$ 1,25% (dilarutkan 12,5 g $NaOH$ kedalam *aquadest* sehingga volumenya menjadi 1000 mL) dan H_2SO_4 96% (dilarutkan 13,02 mL dan H_2SO_4 dalam *aquadest* sehingga volumenya menjadi 1000 mL).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam *crusible* (yang telah ditimbang beratnya (W1)).
3. *Crusible* diletakkan di alat ekstraksi lalu *acetone* dimasukkan ke dalam *crusibel* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam.
4. Diamkan selama 10 menit untuk menghilangkan lemak.
5. Lakukan 3 kali berturut-turut kemudian bilas dengan *aquadest* sebanyak 2 kali.
6. *Crusibel* dipindahkan ke *fibertec* dan lakukan prosedur berikut: H_2SO_4 dimasukkan kedalam masing-masing *Crusible* hingga garis ke 2 (150 mL). Hidupkan kran air dan *crusible* ditutup dengan *refraktor*. *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih. *Fibertec* dalam keadaan tertutup dan keran air dihidupkan. *Aquadest* dipanaskan dalam wadah lain ditempat terpisah.
8. Tambahkan *octanol* (untuk menghidangkan buih) sebanyak 2 tetes ketika sampel di *fibertec* mendidih lalu dipanaskan kembali dengan suhu optimum, biarkan selama 30 menit. Matikan *fibertec* setelah 30 menit.
9. Larutan didalam *fibertec* disedot, posisis *fibertec* dalam keadaan *vacum* dan kran air dibuka.
10. *Aquadest* yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam semprotan lalu semprotkan ke *crusible*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan *vacum* dan kran air terbuka.
11. Lakukan pembilasan dengan *aquadest* yang telah dipanaskan sebanyak 3 kali. *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam *crusible* pada garis ke 2, kran air pada posisi terbuka.
12. Hidupkan *fibertec* dengan suhu optimum. Sampel yang telah mendidih ditetaskan *octanol* sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, selanjutnya dipanaskan selama 30 menit.
13. Setelah 30 menit matikan *fibertec* (*off*) kran ditutup, optimumnya suhu pada *fibertec*.
14. Pembilasan dilakukan dengan *aquadest* panas sebanyak 3 kali dan *fibertec* pada posisi *vacum*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Setelah selesai membilas *fibertec* diset pada posisi tertutup, *crusible* dipindahkan ke alat ekstraksi lalu dibilas dengan *acetone*. Alat ekstraksi pada posisi *vacum*, kran air dibuka lalu lakukan sebanyak 3 kali untuk pembilasan.
- Crusible* dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 130° C.
- Crusible* didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya di timbang (W2).
- Crusible* dimasukkan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 525° C.
- Dinginkan *crusible* dalam desikator 1 jam dan ditimbang (W3).

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\%SK = \frac{W2 - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1= Berat sampel

W2= Berat sampel + *crucible* setelah di oven (g)

W3= Berat sampel + *crucible* setelah di tanur (g)

c. Perhitungan Kandungan Lemak Kasar

Cara kerja :

- Sampel sebanyak 2 gram (X), masukkan ke dalam timbel dan tutup dengan kapas (Y).
- Timbel yang berisi sampel diletakkan pada *soxtec* alat dihidupkan dan panaskan sampai suhu 135° C, dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.
- Suhu 135° C masukkan aluminium cup (sudah ditimbang beratnya, Z) yang berisi petroleum benzene 70 mL ke *soxtec* lalu tekan *start* dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, diamkan selama 20 menit.
- Tekan *soxtec* pada posisi *ringsing* selama 40 menit.
- Kemudian pada posisi *recovery* 10 menit, posisi kran pada *soxtec* melintang.
- Aluminium cup* dan lemak dimasukkan kedalam oven selama 2 jam pada suhu 135° C.
- Kemudian dinginkan *aluminium cup* dalam desikator timbang *aluminium cup* setelah didinginkan (Y).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ LK} = \frac{Y - Z}{X}$$

Keterangan :

Z = Berat Alumunium *cup* + lemak

X = Berat Alumunium *cup*

Y = Berat sampel

Penentuan Kandungan Kadar Abu

Cara kerja :

1. *Crusible* yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam.
2. *Crusible* kemudian didinginkan ke dalam desikator selama lebih kurang 1 jam.
3. Setelah *crusible* dingin ditimbang beratnya (W1).
4. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram (Y) masukkan ke dalam *crusible*.
5. *Crusible* beserta sampel kemudian dimasukkan kedalam tanur pengabuan dengan suhu 525°C selama 3 jam.
6. Sampel dan *crusible* dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam.
7. *Crusible* dingin, lalu abunya ditimbang (W3).

Perhitungan :

$$\% \text{ Kandungan abu} = \frac{(W1 + W2) - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat *crusibel*

W2 = Berat sampel

W3 = Berat *crusibel* + abu



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6. Penentuan Kandungan BETN (Hartadi dkk., 1997)

Penentuan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dengan cara pengurangan angka 100% dengan presentase abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar.

Perhitungan :

$$\% \text{ BETN} = 100\% - (\% \text{ PK} + \% \text{ SK} + \% \text{ LK} + \% \text{ Abu})$$

3.6. Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial (4x2) dengan 2 ulangan menurut Steel dan Torrie (1993) dengan Model Linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B)

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A

β_{ij} = Pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

Tabel analisis sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993) dapat dilihat pada Tabel 3.1. berikut ini.



Tabel 3.1. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
A	a-1	JKA	KTA	KTA/ KTG	-	-
B	b-1	JKB	KTB	KTB/ KTG	-	-
AB	(a-1) (b-1)	JKAB	KTAB	KTAB/ KTG	-	-
Galat	ab (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	rab-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{Y_{..}^2}{rab}$$

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_{ijk}^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat faktor A} = \frac{\sum a_i^2}{rb} - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat faktor B} = \frac{\sum b_j^2}{ra} - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat faktor AB} = JKP - JKA - JKB$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = JKT - JKP$$

Apabila terdapat perbedaan maka dilakukan Uji Lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (Steel dan Torrie, 1993).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian nilai nutrisi wafer hasil silase limbah sayur kol dengan jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda dapat disimpulkan bahwa:

1. Terjadi interaksi antara jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda terhadap kandungan abu wafer hasil silase limbah sayur kol.
2. Kemasan karung goni mampu meningkatkan bahan kering dan protein kasar serta menurunkan serat kasar dan lemak kasar wafer hasil silase limbah sayur kol.
3. Komposisi substrat 25% limbah sayur kol dan 75% dedak padi mampu meningkatkan bahan kering, protein kasar dan BETN wafer hasil silase limbah sayur kol serta menurunkan lemak kasar dan serat kasar.
4. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah dengan komposisi substrat 25% limbah sayur kol + 75% dedak padi dan jenis kemasan karung goni dapat mempertahankan kualitas nutrisi wafer hasil silase limbah sayur kol.

5.2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah perlu pengujian lanjut terhadap ternak ruminansia untuk melihat pengaruh penggunaan dari wafer hasil silase limbah sayur kol.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Gusti Ayu Made Dwi Teja. 2015. Pengaruh Waktu Penyemprotan Terakhir Sebelum Panen Terhadap Residu Profenofos dan Karakteristik Sensoris Kubis (*Brassica oleracea var capitata*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Bali: Universitas Udayana.
- Amrullah, L.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Andadari, L. dan D. Prameswari. 2005. *Pengaruh Pupuk Daun terhadap Produksi dan Mutu Daun Murbei (Morus sp.)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Departemen Kehutanan.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anggorodi, R. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- AOAC. 1993. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C.
- ASAE Standard. 1994. *Wafers, Pellet, and Scrumbels Definition and Methods for Determining Specific Weight, Durability and Moisture Content*. In: Feed Manufacturing Technology IV. Mcellhiney, R.R. (Ed.). American Feed Indus IV.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., G.H. Fleet and M. Wotton. 2010. *Ilmu Pangan*. Edisi ke-4. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet and M. Wooton. 2013. *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forages by Chemical Analysis*. In: D.I. Given, E. Owen, R.F.E. Axford, and H.M. Omed eds. *Forage Evaluation in Ruminant*. CAB International. Wallingford. Pp. 281 – 300.
- Fransyah, A.A. 2017. Pengaruh Penambahan Daun Trembesi (*Samanea saman*) dengan Level berbeda Pada Wafer Pakan Komplit terhadap Kandungan Lemak Kasar dan BETN. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Friani dan Hasyim, A. 2017. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jantung dengan Penambahan Azolla sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Galung Tropika*. Vol.6 (1): 1617.
- Halimatuddini, Marlida, Y., Zain, M., dan Elihasridas. Daya Simpan Konsentrat Sapi Potong dengan Jenis Kemasan Berbeda Terhadap Kualitas Nutrisi, Ketengikan dan Kandungan Alfatoksin. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol.21 (3): 266 – 273.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saifur Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hanafi, N. D. 1999. Perlakuan Biologi dan Kimiawi Untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harahap, A.E., Febrianti, R., Siregar, E.R. 2017. Populasi, pH dan Zona Bening Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Silase Limbah Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Prosiding*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru. Hal. 671-678
- Hartadi, H. S., Reksohadiprojo., dan Tilman, A. D. 1997. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hartanto, N., Sugiarto, Watanabe Shigeru. (2003). *Teknologi Tekstil*. Jakarta: PT. Prody Paramitra
- Herbowo, F. 2018. Kualitas Nutrisi Pakan Wafer Ransum Komplit Sapi Bali dengan Penambahan Tepung Ampas Tebu (Bagase) sebagai Substitusi Rumput Lapang pada Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit Dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa Untuk Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kamal, M. 1998. *Bahan Pakan dan Ransum Ternak*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Kurnianingtyas, I. B., Pandansari, P. R., Astuti, I., Widyawati, S. D., dan Suprayogi, W. P. S. 2012. *Pengaruh Macam Akselerator Terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126. Email: istiastuti@yahoo.co.id
- Kasumaningrum, M., Sutrisno, C. I. dan Prasetyono, B. W. H. E. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1: 109 – 119.
- Laboratorium Analisis Hasil Pertanian. 2019. Hasil Analisis Proksimat Silase Limbah Sayur Kol. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Lubis, D. A. 1982. *Ilmu Makanan Ternak*. PT Pembangunan. Jakarta.
- Makmur, Indrawati. 2006. Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Jerami Jagung (*Zea mays L*) dengan Penambahan Beberapa Level Limbah Whey. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mathius, IW., dan Sinurat AP. 2001. Pemanfaatan Bahan Pakan Inkonsvensional untuk Ternak. *Wartazoa* 11 (12) : 20-31.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- McDonald, P., R. Edwards, and J. Greenhalgh. 1995. *Animal Nutrition*. 5th Edition Logman Scientific and Technical. Inc New York.
- Mochtar, M. dan Tedjowahjono, S. 1985. *Pemanfaatan Tetes sebagai Hasil Samping Industri Gula dalam Menunjang Perkembangan Peternakan*. Dalam Seminar Pemanfaatan Pucuk Tebu Untuk Pakan Ternak. Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Mubyarto dan Daryanti. 1991. *Gula : Kajian Sosial Ekonomi*. Penerbit Aditya Media. Yogyakarta.
- Mochtar, H., Kamsina dan Anova, I. T. 2011. Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Pertumbuhan Jamur pada Gambir. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. Vol. 22 (01): 36-43.
- Mucra, D. A., Adelina, T., Harahap, A. E., Mirdhayanti, I., Perianita, L. dan Halimatussa'diyah. 2019. Kualitas Nutrisi dan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Substitusi Dedak Jagung dengan Level Presentase Ampas Sagu yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 17 (1): 49 – 53.
- Muklis, 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Ransum Komplit Sapi Potong Berbasis Limbah Pelepah Sawit Amoniasi Terhadap Kandungan Nutrisi dan Pertumbuhan Spora Jamur. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampubolon. 2007. Fermentabilitas Rumen Secara In Vitro Terhadap Sampah Sayur Yang Diolah. *JPPT.*, 32 (1) : 44-50.
- Mulyono, S. 1998. *Teknik Pembibitan Kambing dan Domba*. Penebar Swadaya. Jarkarta.
- Murni, R., Suparjo., Ginting dan Akmal. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Muwakhid, B., Soebarinoto, Sofjan, O. Am A. 2007. Pengaruh Penggunaan Inokulum Bakteri Asam Laktat Terhadap Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar sebagai Bahan Pakan. *J Indonesia Trop Anim Agric*. 32:159-166.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requipment of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academy Press, Washington D.C.
- Parakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pasaribu, T., Purwadaria, T., Sinurat, A. P., Rosida, J., Saputra D. O. D. 2001. Evaluasi Nilai Gizi Lumpur Sawit Hasil Fermentasi dengan *Aspergillus niger* Pada Berbagai Perlakuan Penyimpanan. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Pond, W.G., D. C. Chruch dan K. R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th ed. John Willey and Sons, Canada.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pracaya, 1994. *Kol Alias Kubis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pratama, T, F. Fathul dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(2) : 92-97.
- Ramahariah, M., Fathul, F. dan Liman. 2013. Identifikasi Kualitas Dedak yang Disimpan dalam Berbagai Jenis Kemasan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 1 (2).
- Ramli, N., Ridla M., Toharmat, T., Abdullah, L. 2009. Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah dengan Pakan Silase Ransum Komplit Berbasis Sumber Serat Sampah Sayuran Pilihan. *J Indonesia Trop Anim Agric*. 34:36-41.
- Rangkuti, J. H. 2011. Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (PE) Pada Kondisi Tatalaksana yang Berbeda. *Skripsi*. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Retnani, Y., Syananta FP., Herawati L, Widiarti W dan Saenab A. 2009. Physical Characteristic and Palatability of Market Vegetable Waste Wafer for Sheep. *J Anim Prod*. 12:29-33.
- Retnani, Y., Tamesworo, S., Khotidjah, L., dan Saenab, A. 2014. Pemanfaatan Wafer Limbah Sayuran Pasar untuk Ternak Domba. *JITPP*. 19 (1).
- Retnani, Y., Wigati, D dan Hasjmy, D. 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter berbentuk *Crumble*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 12(3): 137-145.
- Reyed, R.M., and El-Diwany, A. 2007. Molasses as Bifidus Promoter on Bifidobacteria and Lactic Acid Bacteria Growing in Skim Milk. *Internet J Microbiol*, 5 (1):1-8.
- Rusmana, D., Abun, dan D. Saefulhadjar. 2007. *Pengaruh Pengolahan Limbah Sayuran Secara Mekanis Terhadap Kecernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein Pada Ayam Kampung Super*. Laporan Penelitian Peneliti Muda. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- S. Superianto, A.E. Harahap, dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan*. 13 (2): 172-181.
- Saenab, Andi, 2010. *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta.
- Sandi, S., E. B. Laconi, A. Sudarman, K. G. Wiryawan, dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33(1): 25-30.

Sano, H., Takebayashi, A., Kodama, Y., Nakamura, K., Ito, H., Arino, Y., Fujita, T., Takahashi, H., and Ambo, K. 1999. Effects of Feed Restriction and Cold Exposure on Glucose Metabolism in Response to Feeding and Insulin In Sheep. *J. Anim. Sci.*, 77(9): 564-2573. doi:10.2527/1999.7792564x.

Santosa, U. 1995. *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Penebar Swadaya. Jakarta

Sapienza, D.A. dan K.K. Bolsen. 1993. *Teknologi Silase (Penanaman, Pembuatan dan Pemberian pada Ternak)*. Penerjemah: B.S.M. Rini. Pioner-Hi-Bred International. Inc. Kansa State University. Kansas.

Sari, M. L., A. I. M Ali., S. Sandi & A. Yolanda. 2015. Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumpot Kumpai Minyak dengan Perekat Karaginan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 4(2): 35 -40.

Schroeder, J.W. 2004. Silage Fermentation and Preservation. *Extension Dirty Specialist*. AS-1254.

Senthikumar, S., Suganya, T., Deepa, K., Muralidharan, J., and Sasikala, K. 2016. Supplementation of Molasses In Livestock Feed. *International Journal of Science, Environment an Tech-nology*, 5 (3): 1243 – 1250. ISSN 2278-3687.

Setiawan, B. 2017. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Dedak Padi yang Difermentasi dengan Mikroorganisme Lokal. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, niversitas Hasanuddin. Makassar.

Scalbroeck. 2001. Toxicologikal Evalution of Red Mold Rice. DFG – senate comision on food safety. *Ternak Monogastrik*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Seegar, Evi Rezkita. 2017. Populasi, pH dan Diameter Zona Bening Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Silase Limbah Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Sejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Sesarsono. 1988. *Teknologi Penyimpanan Komoditas Pertanian*. Penerbit: Sinar Tani, Bogor.

Sesarsono. 1998. *Teknologi Penyimpanan Komoditas Pertanian*. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Steel, R, G. D. dan J.H. Storie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia. Jakarta.
- Subekti, E. 2009. Ketahanan Pakan Ternak Indonesia. *Mediagro*, 5(2).
- Suprpto, H., F.M. Suhartati, dan T. Widiyastuti. 2013. Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar Complete Feed Limbah Rami Dengan Sumber Protein Berbeda Pada Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmiah Peternakan*.
- Suyitno dan Karimarinjani. 1996. *Dasar-Dasar Pengemasan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, R., S. Santausa, dan Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, & S. Lebdoesoekojo. 1986. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo & S. Lebdoesukoyo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Gadjah mada University Press.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. *Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetyono dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *J. Anim. Agr.* 2. (1): 400-409.
- Wahyu, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y., Mariana, E. 2015. Evaluasi Nilai Nutrisi Kecernaan In Vitro Pelepah Kelapa Sawit (*Oil Palm Fronds*) yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger* dengan Penambahan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Agripet*. 15(1): 13 – 19.
- Winarno, 1997. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. dan A. Rahman, 1974. *Protein Sumber dan Peranannya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno. 1982. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

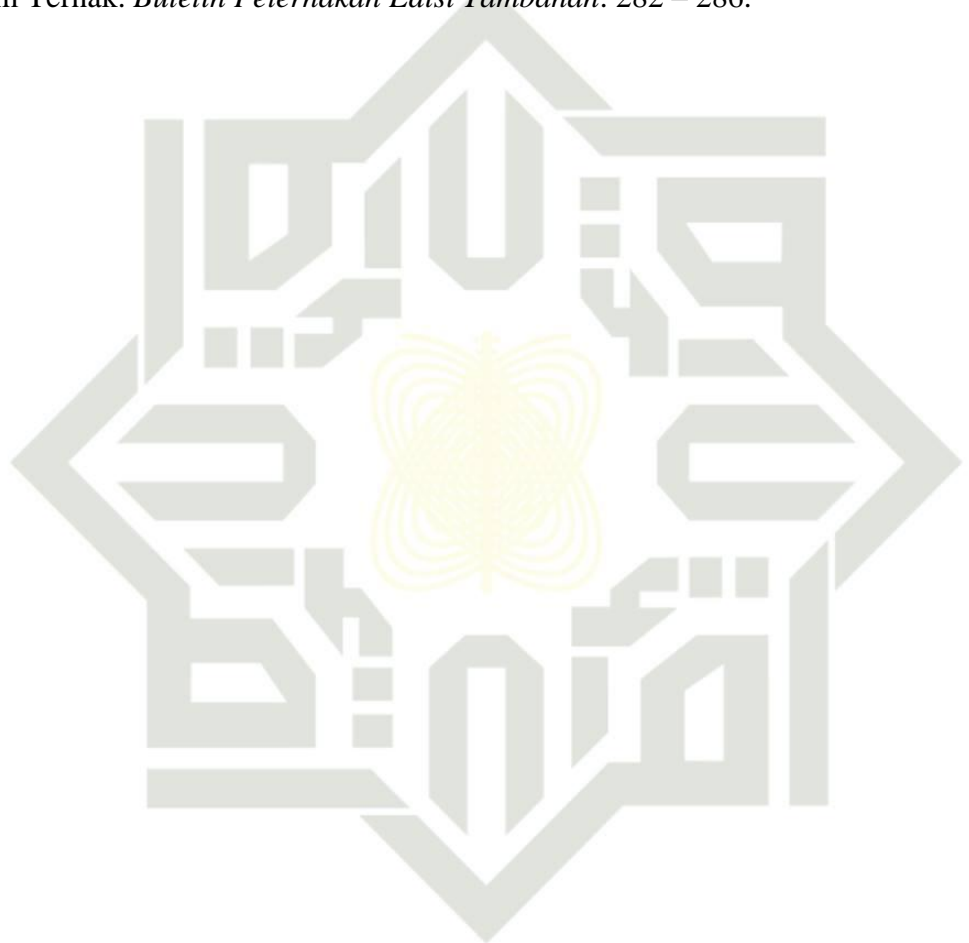
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Winugroho, M. 1991. *Pedoman Cara Pemanfaatan Jerami pada Pakan Ruminansia*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Yanti, Hidayati H, Elfawati. 2008. Kualitas Daging Sapi dengan Kemasan Plastik PE (*polyethylen*) dan Plastik PP (*polypropylen*) di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. *J Peternakan*. 5:22-27.

Yudono, B. F. Oesman, dan Hermansyah. 1996. Komposisi Asam Lemak Sekam dan Dedak Padi. *Majalah Sriwijaya*. 32 (2) 8-11.

Zaprizal. 2000. Komposisi Kimia Dedak Padi sebagai Bahan Pakan Lokal dalam Ransum Ternak. *Buletin Peternakan Edisi Tambahan*. 282 – 286.



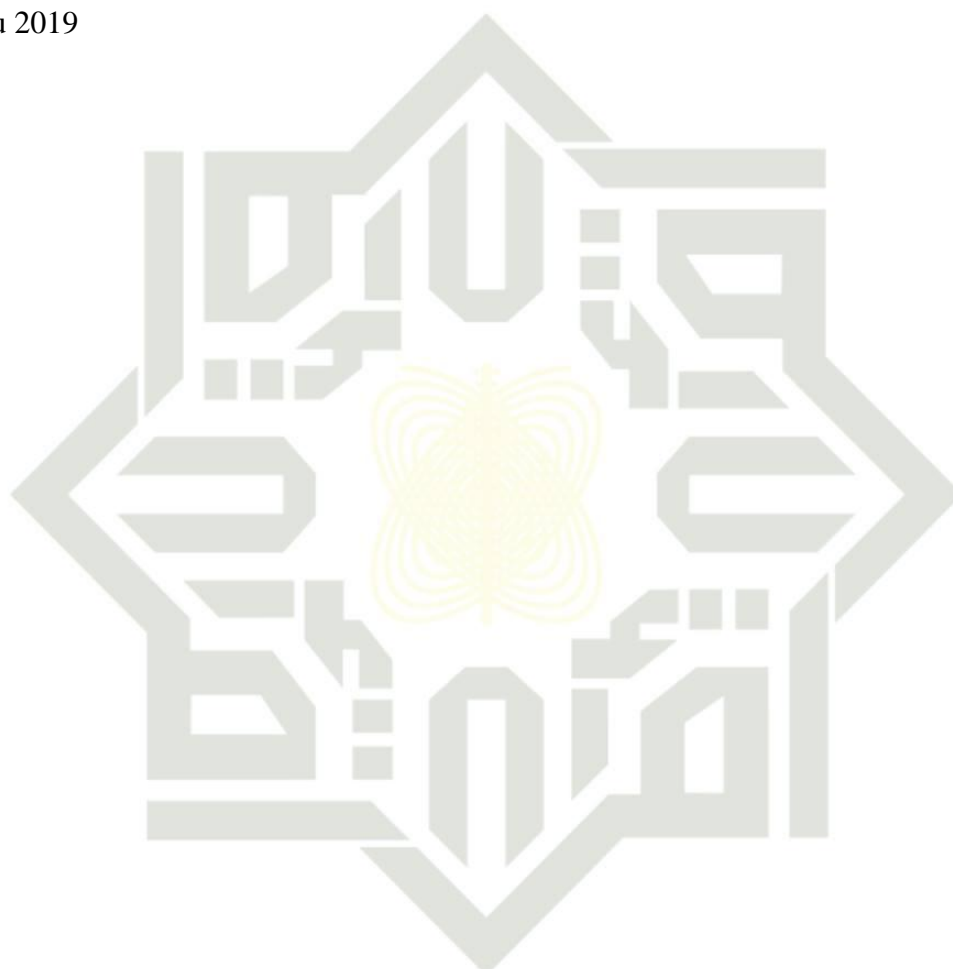
UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Nutrisi Limbah Sayur Kol

	%					
Limbah sayur kol	BK	PK	SK	LK	ABU	BETN
	83,65	13,49	21,23	6,99	12,11	46,18

Sumber : Analisis Proksimat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau 2019



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Hasil Analisis Proksimat Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Kode Sampel	Ulangan	%					
		BK	PK	LK	SK	KA	BETN
A0B0	1	87,58	18,34	3,30	15,83	7,37	55,16
	2	87,79	17,70	3,27	15,43	7,57	56,03
A0B1	1	87,89	19,20	3,24	15,53	7,46	54,57
	2	87,85	18,73	3,23	15,32	7,58	55,14
A1B0	1	88,43	20,79	2,99	13,64	6,69	55,89
	2	88,20	20,05	2,85	13,45	6,59	57,06
A1B1	1	88,75	21,67	2,76	13,35	6,77	55,45
	2	88,96	22,49	2,66	13,20	6,61	55,04
A2B0	1	89,39	22,54	2,67	12,81	5,41	56,57
	2	89,73	22,36	2,54	12,67	5,26	57,17
A2B1	1	90,00	22,27	2,45	11,97	5,77	57,54
	2	90,09	23,19	2,42	12,23	5,74	56,42
A3B0	1	90,50	23,85	2,11	11,38	4,35	58,31
	2	90,25	24,23	2,06	11,25	4,39	58,07
A3B1	1	90,59	24,27	2,13	10,41	4,35	58,84
	2	90,85	24,66	2,10	10,62	4,13	58,49

Sumber : Analisis Proksimat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau 2019

Lampiran 3. Analisis Bahan Kering Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan Bahan Kering (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	87,58	87,89	351,11	87,78
	2	87,79	87,85		
Total		175,37	175,74		
Rataan		87,69	87,87		
St. Dev		0,15	0,03		
A1 (75 % LK + 25% DP)	1	88,43	88,75	354,34	88,59
	2	88,20	88,96		
Total		176,63	177,71		
Rataan		88,32	88,86		
St. Dev		0,16	0,15		
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	89,39	90,00	359,21	89,80
	2	89,73	90,09		
Total		179,12	180,09		
Rataan		89,56	90,05		
St. Dev		0,24	0,06		
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	90,50	90,59	362,19	90,55
	2	90,25	90,85		
Total		180,75	181,44		
Rataan		90,38	90,72		
St. Dev		0,18	0,18		
Total		711,87	714,98	1,427	
Rataan		88,98	89,37		89,00
St. Dev		0,04	0,07		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

DP = Dedak Padi

B0 = Karung Plastik

B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{1427^2}{2.4.2} = 127.243,80$$

$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\
 &= 87,58^2 + 87,79^2 + \dots + 90,85^2 - 127.243,80 \\
 &= 127.263 - 127.243,80 \\
 &= 19,19
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{175,37^2 + 175,74^2 + \dots + 181,44^2}{2} - 127.243,80 \\
 &= 127.262,80 - 127.243,80 \\
 &= 18,99
 \end{aligned}$$

JKT

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 19,19 - 18,99 \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{351,11^2 + 354,54^2 + 359,21^2 + 362,19^2}{2.2} - 127.243,80 \\
 &= 127.262,12 - 127.243,80 \\
 &= 18,31
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{711,87^2 + 714,98^2}{2.4} - 127.243,80 \\
 &= 127.244,41 - 127.243,80 \\
 &= 0,60
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 18,99 - 18,31 - 0,60 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{18,31}{3} = 6,10$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,60}{1} = 0,60$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,08}{3} = 0,03$$

KTG

$$= \frac{JKTG}{dbG} = \frac{0,20}{8} = 0,02$$

F_{Hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{6,10}{0,02} = 305,00$$

F_{Hit B}

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,60}{0,02} = 30,00$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{K_{\text{TAB}}}{K_{\text{TG}}} = \frac{0,03}{0,02} = 1,5$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	18,31	6,10	305,00**	4,07	7,59
B	1	0,60	0,60	30,00**	5,32	11,26
AB	3	0,08	0,03	1,50 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	0,20	0,02	-		
Total	15	19,19	-	-		

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
ns = Tidak berpengaruh nyata

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A0	A1	A2	A3
Rataan	87,78	88,59	89,80	90,55

$$SyA = \sqrt{\frac{K_{\text{TG}}}{r_b}} = \sqrt{\frac{0,02}{2.2}} = 0,07$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,23	4,74	0,33
3	3,39	0,24	5,00	0,35
4	3,47	0,24	5,14	0,36

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0-A1	0,81	0,23	0,33	**
A0-A2	2,02	0,24	0,35	**
A0-A3	2,77	0,24	0,36	**
A1-A2	1,21	0,23	0,33	**
A1-A3	1,96	0,24	0,35	**
A2-A3	0,75	0,23	0,33	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A0^a

A1^b

A2^c

A3^d

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	B1	B0
Rataan	88,37	88,98

$$S_{\sqrt{B}} = \sqrt{\frac{KTG}{ra}} = \sqrt{\frac{0,02}{2,4}} = 0,05$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,16	4,74	0,24
3	3,39	0,17	5,00	0,25

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1-B0	0,61	0,16	0,24	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

B1^A

B0^B

Rataan Kadar Bahan Kering (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A0 (100% LK)	87,69 ± 0,15	87,87 ± 0,03	87,78 ^a ± 0,09
A1 (75% LK + 25% DP)	88,32 ± 0,16	88,86 ± 0,15	88,59 ^b ± 0,01
A2 (50% LK + 50% DP)	89,56 ± 0,24	90,05 ± 0,06	89,90 ^c ± 0,13
A3 (25% LK + 75% DP)	90,38 ± 0,18	90,72 ± 0,18	90,59 ^d ± 1,00
Rataan	88,98 ^A ± 0,04	89,37 ^B ± 0,07	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 4. Analisis Protein Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan Protein Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	18,34	19,20	73,97	18,49
	2	17,70	18,73		
		36,04	37,93		
		18,02	18,97		
		0,45	0,33		
A1 (75 % LK + 25% DP)	1	20,79	21,67	85,00	21,25
	2	20,05	22,49		
		40,84	44,16		
		20,42	22,08		
		0,52	0,58		
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	22,54	22,27	90,36	22,59
	2	22,36	23,19		
		44,90	45,46		
		22,45	22,73		
		0,13	0,65		
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	23,85	24,27	97,01	24,25
	2	24,23	24,66		
		48,08	48,93		
		24,04	24,47		
		0,27	0,28		
Total		169,86	176,48	346,00	
Rataan		21,23	22,06		22,00
St. Dev		0,18	0,18		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

DP = Dedak Padi

B0 = Karung Plastik

B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{346,00^2}{2.4.2} = 7.496,9622$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\
 &= 18,34^2 + 17,70^2 + 19,20^2 + \dots + 24,66^2 - 7.496,9622 \\
 &= 7.573,53 - 7.496,9622 \\
 &= 76,57
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{36,04^2 + 37,93^2 + 40,84^2 + \dots + 48,93^2}{2} - 7.496,9622 \\
 &= 7.572,02 - 7.496,9622 \\
 &= 75,05
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 76,57 - 75,05 \\
 &= 1,51
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{73,97^2 + 85,00^2 + 90,36^2 + 97,01^2}{2.2} - 7.496,9622 \\
 &= 7.568,11 - 7.496,9622 \\
 &= 71,15
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{169,86^2 + 176,48^2}{2.4} - 7.496,9622 \\
 &= 7.499,70 - 7.496,9622 \\
 &= 2,74
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 75,05 - 71,15 - 2,74 \\
 &= 1,16
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{71,15}{3} = 23,72$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{2,74}{1} = 2,74$$

KTAB

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{1,17}{1} = 0,39$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{1,51}{8} = 0,19$$

F_{Hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{23,72}{0,19} = 125,84$$

F_{Hit B}

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{2,74}{0,19} = 14,42$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{K_{\text{TAB}}}{K_{\text{TG}}} = \frac{0,39}{0,19} = 2,05$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	71,15	23,72	125,84**	4,07	7,59
B	1	2,74	2,74	14,42**	5,32	11,26
AB	3	1,17	0,39	2,05 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	1,51	0,19	-		
Total	15	76,57	-	-		

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
ns = Tidak berpengaruh nyata

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A0	A1	A2	A3
Rataan	18,49	21,25	22,59	24,25

$$SyA = \sqrt{\frac{K_{\text{TG}}}{r_b}} = \sqrt{\frac{0,19}{2,2}} = 0,22$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,72	4,74	1,04
3	3,39	0,74	5,00	1,10
4	3,47	0,76	5,14	1,13

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0-A1	2,76	0,72	1,04	**
A0-A2	4,10	0,74	1,10	**
A0-A3	5,76	0,76	1,13	**
A1-A2	1,34	0,72	1,04	**
A1-A3	3,00	0,74	1,10	**
A2-A3	1,66	0,72	1,04	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A0^a

A1^b

A2^c

A3^d

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	B0	B1
Rataan	21,23	22,06

$$S_yB = \sqrt{\frac{KTC}{ra}} = \sqrt{\frac{0,19}{2,4}} = 0,15$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,49	4,74	0,71
3	3,39	0,50	5,00	0,75

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B0-B1	0,83	0,49	0,71	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

B0^A

B1^B

Rataan Kadar Protein Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A0 (100% LK)	18,02 ± 0,45	18,97 ± 0,33	18,49 ^a ± 0,09
A1 (75% LK + 25% DP)	20,42 ± 0,52	22,08 ± 0,58	21,25 ^b ± 0,04
A2 (50% LK + 50% DP)	22,45 ± 0,13	22,73 ± 0,65	22,59 ^c ± 0,37
A3 (25% LK + 75% DP)	24,04 ± 0,18	24,47 ± 0,28	24,25 ^d ± 1,00
Rataan	21,23 ^A ± 0,18	22,06 ^B ± 0,18	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 5. Analisis Serat Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan Serat Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	15,83	15,53	62,11	15,53
	2	15,43	15,32		
Total		31,26	30,85		
Rataan		15,63	15,43		
St. Dev		0,28	0,15		
A1 (75 % LK + 25% DP)	1	13,64	13,35	53,64	13,41
	2	13,45	13,20		
Total		27,09	26,55		
Rataan		13,55	13,28		
St. Dev		0,13	0,11		
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	12,81	11,97	49,68	12,42
	2	12,67	12,23		
Total		25,48	24,20		
Rataan		12,74	12,10		
St. Dev		0,10	0,18		
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	11,38	10,41	43,66	10,92
	2	11,25	10,62		
Total		22,63	21,03		
Rataan		11,32	10,52		
St. Dev		0,09	0,15		
Total		106,46	102,63	209,00	
Rataan		13,31	12,83		13,00
St. Dev		0,09	0,03		

Keterangan :

- LK = Limbah Kol
- DP = Dedak Padi
- B0 = Karung Plastik
- B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{209,00^2}{2.4.2} = 2.732,4143$$

$$\begin{aligned}
 JK &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\
 &= 15,83^2 + 15,43^2 + \dots + 10,62^2 - 2.732,4143 \\
 &= 2.778,67 - 2.732,4143 \\
 &= 46,26
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{31,26^2 + 30,85^2 + 27,09^2 + \dots + 21,03^2}{2} - 2.732,4143 \\
 &= 2.778,46 - 2.732,4143 \\
 &= 46,05
 \end{aligned}$$

JKT

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 46,26 - 46,05 \\
 &= 0,21
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{62,11^2 + 53,64^2 + 49,68^2 + 43,66^2}{2.2} - 2.732,4143 \\
 &= 2.777,30 - 2.732,4143 \\
 &= 44,89
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{106,46^2 + 102,63^2}{2.4} - 2.732,4143 \\
 &= 2.733,33106 - 2.732,4143 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 46,05 - 44,89 - 0,9168 \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{44,89}{3} = 14,96$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,92}{1} = 0,92$$

KTAB

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,25}{3} = 0,08$$

KTG

$$= \frac{JKB}{dbG} = \frac{0,21}{8} = 0,03$$

F_{Hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{14,96}{0,03} = 498,66$$

F_{Hit B}

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,92}{0,03} = 30,66$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,08}{0,03} = 2,66$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	44,89	14,96	498,66**	4,07	7,59
B	1	0,92	0,92	30,66**	5,32	11,26
AB	3	0,25	0,08	2,66 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	0,21	0,03	-		
Total	15	46,26	-	-		

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
ns = Tidak berpengaruh nyata

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A3	A2	A1	A0
Rataan	10,92	12,42	13,41	15,53

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{rb}} = \sqrt{\frac{0,03}{2,2}} = 0,09$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,30	4,74	0,43
3	3,39	0,30	5,00	0,45
4	3,47	0,31	5,14	0,46

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A2	1,50	0,30	0,43	**
A3-A1	2,49	0,30	0,45	**
A3-A0	4,61	0,31	0,46	**
A2-A1	0,99	0,30	0,43	**
A2-A0	3,11	0,30	0,45	**
A1-A0	2,12	0,30	0,43	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3^a

A2^b

A1^c

A0^d

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	B1	B0
Rataan	12,83	13,31

$$S_{\sqrt{B}} = \sqrt{\frac{KTG}{ra}} = \sqrt{\frac{0,09}{2 \cdot 4}} = 0,06$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,20	4,74	0,28
3	3,39	0,20	5,00	0,30

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1-B0	0,48	0,20	0,28	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

B1^A

B2^B

Rataan Kadar Serat Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A ₁ (100% LK)	15,63 ± 0,28	15,43 ± 0,15	15,53 ^d ± 0,10
A ₂ (75% LK + 25% DP)	13,55 ± 0,13	13,28 ± 0,11	13,41 ^c ± 0,02
A ₃ (50% LK + 50% DP)	12,74 ± 0,10	12,10 ± 0,18	12,42 ^b ± 0,06
A ₄ (25% LK + 75% DP)	11,32 ± 0,09	10,53 ± 0,15	10,92 ^a ± 1,00
Rataan	13,31 ^B ± 0,09	12,83 ^A ± 0,03	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 6 .Analisis Lemak Kasar Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan Lemak Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	3,30	3,24	13,04	3,26
	2	3,27	3,23		
	Total	6,57	6,47		
	Rataan	3,29	3,24		
A1 (25 % LK + 25% DP)	1	2,99	2,76	11,26	2,82
	2	2,85	2,66		
	Total	5,84	5,42		
	Rataan	2,92	2,71		
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	2,67	2,45	10,08	2,52
	2	2,54	2,42		
	Total	5,21	4,87		
	Rataan	2,61	2,44		
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	2,11	2,13	8,40	2,10
	2	2,06	2,10		
	Total	4,17	4,23		
	Rataan	2,09	2,12		
Total		21,79	20,99	43,00	
Rataan		2,72	2,62		3,00
St. Dev		0,04	0,03		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

DP = Dedak Padi

B0 = Karung Plastik

B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{43,00^2}{2.4.2} = 114,3830$$

$$JK_{KT} = \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= 3,30^2 + 3,27^2 + 3,24^2 + \dots + 210^2 - 114,3830$$

$$= 117,35 - 114,3830$$

$$= 2,97$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKG

JKA

JKB

JKAB

KTA

KTB

KTAB

KTG

F_{Hit A}

F_{Hit B}

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{6,57^2 + 6,47^2 + 5,84^2 + \dots + 4,23^2}{2} - 114,3830 \\
 &= 117,33 - 114,3830 \\
 &= 2,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 2,97 - 2,94 \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{13,04^2 + 11,26^2 + 10,08^2 + 8,40^2}{2.2} - 114,3830 \\
 &= 117,25 - 114,3830 \\
 &= 2,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{21,79^2 + 20,99^2}{2.4} - 114,3830 \\
 &= 114,423025 - 114,3830 \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 2,94 - 2,87 - 0,04 \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{2,87}{3} = 0,96$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,04}{1} = 0,04$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,04}{3} = 0,01$$

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,03}{8} = 0,00375$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,96}{0,00375} = 256,00$$

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,04}{0,00375} = 10,67$$

$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{K_{\text{TAB}}}{K_{\text{TG}}} = \frac{0,01}{0,00375} = 2,66$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	2,87	0,96	256,00**	4,07	7,59
B	1	0,04	0,04	10,67**	5,32	11,26
AB	3	0,04	0,01	2,66 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	0,03	0,00375	-		
Total	15	2,97	-	-		

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

ns = Tidak berpengaruh nyata

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A3	A2	A1	A0
Rataan	2,10	2,52	2,82	3,26

$$SyA = \sqrt{\frac{K_{TG}}{rb}} = \sqrt{\frac{0,00375}{2,2}} = 0,03$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,10	4,74	0,14
3	3,39	0,10	5,00	0,15
4	3,47	0,10	5,14	0,15

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A2	0,42	0,10	0,14	**
A3-A1	0,72	0,10	0,15	**
A3-A0	1,16	0,10	0,15	**
A2-A1	0,30	0,10	0,14	**
A2-A0	0,74	0,10	0,15	**
A1-A0	0,44	0,10	0,14	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3^a

A2^b

A1^c

A0^d

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	B1	B0
Rataan	2,62	2,72

$$S_{\sqrt{B}} = \sqrt{\frac{KTG}{ra}} = \sqrt{\frac{0,00375}{24}} = 0,02$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,07	4,74	0,09
3	3,39	0,07	5,00	0,10

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1-B0	0,10	0,07	0,09	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

B1^A

B0^B

Rataan Kadar Lemak Kasar (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A0 (100% LK)	3,29 ± 0,02	3,24 ± 0,01	3,26 ^d ± 0,01
A1 (75% LK + 25% DP)	2,93 ± 0,10	2,71 ± 0,07	2,82 ^c ± 0,02
A2 (50% LK + 50% DP)	2,61 ± 0,09	2,44 ± 0,02	2,52 ^b ± 0,05
A3 (25% LK + 75% DP)	2,09 ± 0,04	2,12 ± 0,02	2,10 ^a ± 1,00
Rataan	2,72 ^B ± 0,04	2,62 ^A ± 0,03	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 7. Analisis Kandungan Abu Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan Abu (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	7,37	7,46	29,98	7,50
	2	7,57	7,58		
		14,94	15,04		
Total		7,47	7,52		
Rataan		0,14	0,08		
St. Dev					
A1 (25 % LK + 25% DP)	1	6,69	6,77	26,66	6,67
	2	6,59	6,61		
		13,28	13,38		
Total		6,64	6,69		
Rataan		0,07	0,11		
St. Dev					
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	5,41	5,77	22,18	5,55
	2	5,26	5,74		
		10,67	11,51		
Total		5,34	5,76		
Rataan		0,11	0,02		
St. Dev					
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	4,35	4,35	17,22	4,31
	2	4,39	4,13		
		8,74	8,48		
Total		4,37	4,24		
Rataan		0,03	0,16		
St. Dev					
Total		47,63	48,41	96,00	
Rataan		5,95	6,05		6,00
St. Dev		0,05	0,06		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

DP = Dedak Padi

B0 = Karung Plastik

B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{96,00^2}{2.4.2} = 576,4801$$

$$JKT = \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= 7,37^2 + 7,57^2 + 7,46^2 + \dots + 413^2 - 576,4801$$

$$= 599,79 - 676,4801$$

$$= 23,31$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKG

JKA

JKB

JKAB

KTA

KTB

KTAB

KTG

F_{Hit A}F_{Hit B}

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{14,94^2 + 15,04^2 + 3,28^2 + \dots + 8,48^2}{2} - 576,4801 \\
 &= 599,71 - 576,4801 \\
 &= 23,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 23,79 - 23,31 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{29,98^2 + 26,66^2 + 22,18^2 + 17,22^2}{2.2} - 576,4801 \\
 &= 599,51 - 576,4801 \\
 &= 23,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{47,63^2 + 48,41^2}{2.4} - 576,4801 \\
 &= 576,51813 - 576,4801 \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 23,23 - 23,03 - 0,038 \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{23,03}{3} = 7,68$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,04}{1} = 0,04$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,16}{3} = 0,05$$

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,08}{8} = 0,01$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{7,68}{0,01} = 768,00$$

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,04}{0,01} = 4,00$$



$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{K_{\text{TAB}}}{K_{\text{TG}}} = \frac{0,05}{0,01} = 5,00$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	23,03	7,68	768,00**	4,07	7,59
B	1	0,04	0,04	4,00 ^{ns}	5,32	11,26
AB	3	0,16	0,05	5,00*	4,07	7,59
Galat	8	0,08	0,01	-		
Total	15	23,31	-	-		

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
ns = Tidak berpengaruh nyata

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor AB

$$S_{yAB} = \sqrt{\frac{K_{TG}}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{2}} = 0,07$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,23	4,74	0,33
3	3,39	0,24	5,00	0,35
4	3,47	0,24	5,14	0,36

1) Faktor A0 terhadap faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A0B0	A0B1
Rataan	7,47	7,52

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0-A0B1	0,05	0,23	0,33	ns

Keterangan : ns = tidak berpengaruh nyata

Superskrip

A0B0^a

A0B1^a

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2) Faktor A1 terhadap faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A1B0	A1B1
Rataan	6,64	6,69

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0-A1B1	0,05	0,23	0,33	ns

Keterangan : ns = tidak berpengaruh nyata

Superskrip

A1B0^a

A1B1^a

3) Faktor A2 terhadap faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A2B0	A2B1
Rataan	5,34	5,76

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0-A2B1	0,42	0,23	0,33	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A2B0^a

A2B1^b

4) Faktor A3 terhadap faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A3B1	A3B0
Rataan	4,24	4,37

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B1-A3B0	0,13	0,23	0,33	ns

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

Superskrip

A3B1^a

A3B0^a

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5) Faktor interaksi A terhadap faktor B0

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A3B0	A2B0	A1B0	A0B0
Rataan	4,37	5,34	6,64	7,47

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B0 – A2B0	0,97	0,23	0,33	**
A3B0 – A1B0	2,27	0,24	0,35	**
A3B0 – A0B0	3,10	0,24	0,36	**
A2B0 – A1B0	1,30	0,23	0,33	**
A2B0 – A0B0	2,13	0,24	0,35	**
A1B0 – A0B0	0,83	0,23	0,33	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3B0^A

A2B0^B

A1B0^C

A0B0^D

6) Faktor interaksi A terhadap faktor B1

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A3B1	A2B1	A1B1	A0B1
Rataan	4,24	5,76	6,69	7,52

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B1 – A2B1	1,52	0,23	0,33	**
A3B1 – A1B1	2,45	0,24	0,35	**
A3B1 – A0B1	3,28	0,24	0,36	**
A2B1 – A1B1	0,93	0,23	0,33	**
A2B1 – A0B1	1,76	0,24	0,35	**
A1B1 – A0B1	0,83	0,23	0,33	**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3B1^A

A2B1^B

A1B1^C

A0B1^D

Rataan Kandungan Abu (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A0 (100% LK)	7,47 ^{aD} ± 0,14	7,52 ^{aD} ± 0,08	7,50 ± 0,04
A1 (75% LK + 25% DP)	6,64 ^{aC} ± 0,07	6,69 ^{aC} ± 0,11	6,67 ± 0,03
A2 (50% LK + 50% DP)	5,34 ^{aB} ± 0,11	5,76 ^{bB} ± 0,02	5,55 ± 0,06
A3 (25% LK + 75% DP)	4,37 ^{aA} ± 0,03	5,24 ^{aA} ± 0,16	4,31 ± 1,00
Rataan	5,95 ± 0,05	6,05 ± 0,06	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 8. Analisis BETN Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Substrat yang Berbeda

Kandungan BETN (%)

Faktor A Komposisi Substrat	r	Faktor B Jenis Kemasan		Total	Rataan
		B0	B1		
A0 (Kontrol LK)	1	55,16	54,57	220,90	55,23
	2	56,03	55,14		
Total		111,19	109,71		
Rataan		55,60	54,86		
St. Dev		0,62	0,40		
A1 (75 % LK + 25% DP)	1	55,89	55,45	223,44	55,86
	2	57,06	55,04		
Total		112,95	110,49		
Rataan		56,48	55,25		
St. Dev		0,83	0,29		
A2 (50 % LK + 50% DP)	1	56,57	57,54	227,70	56,93
	2	57,17	56,42		
Total		113,74	113,96		
Rataan		56,87	56,98		
St. Dev		0,42	0,79		
A3 (25 % LK + 75% DP)	1	58,31	58,84	233,71	58,43
	2	58,07	58,49		
Total		116,38	117,33		
Rataan		58,19	58,67		
St. Dev		0,17	0,25		
Total		454,26	451,49	906,00	
Rataan		56,78	56,44		57,00
St. Dev		0,28	0,25		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

DP = Dedak Padi

B0 = Karung Plastik

B1 = Karung Goni

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{906,00^2}{2.4.2} = 51.273,9414$$

$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\
 &= 55,16^2 + 56,03^2 + 54,57^2 + \dots + 58,49^2 - 51.273,9414 \\
 &= 51.301,98 - 51.273,9414 \\
 &= 28,04
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKG

JKA

JKB

JKAB

KTA

KTB

KTAB

KTG

F_{Hit A}

F_{Hit B}

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{111,19^2 + 109,71^2 + 112,95^2 + \dots + 58,49^2}{2} - 51.273,9414 \\
 &= 51.299,77 - 51.273,9414 \\
 &= 25,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 28,04 - 25,83 \\
 &= 2,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{220,90^2 + 223,44^2 + 227,70^2 + 233,71^2}{2.2} - 51.273,9414 \\
 &= 51.297,47 - 51.273,9414 \\
 &= 23,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{454,26^2 + 451,49^2}{2.4} - 51.273,9414 \\
 &= 5.1274,42096 - 51.273,9414 \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 25,83 - 23,53 - 0,48 \\
 &= 1,82
 \end{aligned}$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{23,53}{3} = 7,84$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,48}{1} = 0,48$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{1,82}{3} = 0,61$$

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{2,21}{8} = 0,28$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{7,84}{0,28} = 28,00$$

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,48}{0,28} = 1,71$$



$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{K_{\text{TAB}}}{K_{\text{TG}}} = \frac{0,61}{0,28} = 2,18$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	3	23,53	7,84	28,00 **	4,07	7,59
B	1	0,48	0,48	1,71 ^{ns}	5,32	11,26
AB	3	1,82	0,61	2,18 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8	2,21	0,28	-		
Total	15	28,04	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A0	A1	A2	A3
Rataan	55,23	55,86	56,93	58,43

$$SyA = \sqrt{\frac{K_{TG}}{r_b}} = \sqrt{\frac{0,28}{2,2}} = 0,26$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,26	0,85	4,74	1,23
3	3,39	0,88	5,00	1,30
4	3,47	0,90	5,14	1,37

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0-A1	0,63	0,85	1,23	Ns
A0-A2	1,70	0,88	1,30	**
A0-A3	3,20	0,95	1,37	**
A1-A2	1,07	0,87	1,23	*
A1-A3	2,57	0,88	1,30	**
A2-A3	1,50	0,85	1,23	**

Keterangan : * = berpengaruh nyata

** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A0^a

A1^a

A2^b

A3^c

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Rataan Kadar BETN (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0	B1	
A0 (100% LK)	55,60 ± 0,62	54,86 ± 0,40	55,23 ^a ± 0,15
A1 (75% LK + 25% DP)	56,48 ± 0,83	55,25 ± 0,29	55,86 ^a ± 0,38
A2 (50% LK + 50% DP)	55,87 ± 0,42	56,98 ± 0,79	56,93 ^b ± 0,26
A3 (25% LK + 75% DP)	58,19 ± 0,17	58,67 ± 0,25	59,43 ^c ± 1,00
Rataan	56,78 ± 0,28	56,44 ± 0,25	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

1. Bahan Pembuatan Silase dan Wafer

Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Limbah Kol



Dedak Padi



Molases



Air



Tepung silase limbah kol

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Alat Pembuatan Silase dan Wafer



Mesin grinder



Mesin wafer



Timbangan Analitik



Timbangan duduk



Baskom



Nampan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Isolasi



Pisau



Silo



Kertas label



Gelas ukur



Karung plastik



Karung goni

3. Alat Analisis Proksimat

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

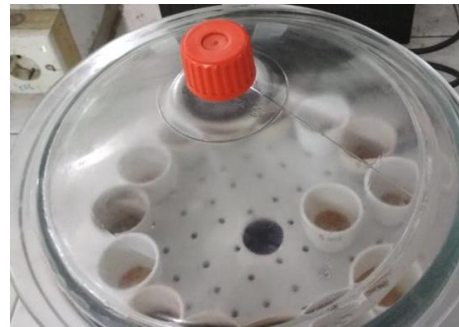
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Pengopenan sampel BK



Pendinginan sampel dalam desikator



Destruksi protein



Destilasi protein



Titrasi protein



Alat ekstraksi serat



Penyaringan serat setelah pembilasan



Proses soxtec lemak kasar

4. Prosedur Pembuatan Silase

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pencacahan limbah kol



Penimbangan limbah kol



Limbah kol diangin-anginkan



Pencampuran kol dengan dedak padi



Pengadukan bahan



Penimbangan bahan



Pengemasan silase



Produk silase

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5 Prosedur Pembuatan Wafer



Penjemuran silase limbah kol



Limbah kol setelah dikeringkan



Penepungan silase limbah kol



Penimbangan bahan



Percetakan wafer



Pemotongan wafer



Produk wafer



Penjemuran wafer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengemasan wafer

